

氏名・(本籍)	加藤義弘(北海道)
学位の種類	博士(歯学)
学位記番号	乙第5号
学位授与の日付	平成5年3月19日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当(論文博士)
学位論文題目	睡眠中のブラキシズムの研究 —睡眠中の下顎運動記録装置の開発とその有用性—
論文審査委員	主査 教授 小鷲悠典
	副査 教授 猪股孝四郎
	副査 教授 金澤正昭
	副査 教授 平井敏博

論文内容の要旨

緒言

ブラキシズムは、睡眠中の非機能的なgrinding, clenching, tappingなどの動作として定義されており、歯、咀嚼筋、顎関節をはじめとする顎口腔系に対して種々の為害作用を有するといわれている。

これまで、ブラキシズムが歯周組織に及ぼす影響に関しては、早期接触による外傷性咬合やストレスなどの精神的因子との関連など、多くの基礎的研究がなされてきている。これらの中で、歯周疾患と咬合の関連については、早期接触や咬頭干渉が歯周組織に非機能的な咬合力を作用させ、歯周組織の炎症性破壊と合併すると、共同破壊因子として作用し、歯周炎を急速に進行させる危険性が高くなることが報告されており、ブラキシズム発現時の咬合接触状態の把握が必要であると考えられている。このためには、睡眠中における下顎運動の分析が不可欠であり、睡眠を妨げず、しかも微小な運動の分析が可能な、分解能に優れた下顎運動記録装置が必要となる。

従来、下顎運動を記録する装置としてマンディブラーキネジオグラフ(MKG)、シロナソグラフなど、種々の装置が開発されているが、これらは被験者を座位にし、頭部を垂直に保って下顎運動を記録するものであり、睡眠中のブラキシズム時の下顎運動を記録するのは困難である。そのため、ブラキシズムに伴う下顎運動の実態は全く解明されていないのが現状である。

そこで著者は、睡眠中の下顎運動を観察・記録できる

装置を開発した。次いで、本装置の測定精度および再現性を検討するとともに、本装置の有用性を検討した。

I. 下顎運動記録装置の開発

1. 下顎運動記録装置の原理と構成

本装置は、センサーとして光電式変位検出素子(フォテンシヨマチック)と赤外LEDを組み合わせて製作した。本センサーは、LEDのビームが照射した位置の電圧を出力として検出するものである。被験者への装着は、上・下顎用レジンプレートを作製し、行い、上顎に前方と側方方向の2本のセンサーを装着し、下顎には一方向につき2個のLEDを、上顎のセンサーに対し垂直に照射されるように並べ、固定したセンサー出力はデータレコーダに記録し、さらにポリグラフを介して記録紙上に記録した。

2. 下顎運動記録装置のセンサー精度

本装置の精度は、LEDの移動距離とセンサー出力との相関を求めるとともに、MKGと比較・検討した。その結果、LEDの移動距離と記録紙上の出力波形の実測値との相関計数は0.999ときわめて高く、MKGと同等の精度であった。しかし、下顎運動記録装置のセンサーとLED間の距離が7mm以上離れると、LEDの移動に対するセンサー出力が減少し、精度が低下する傾向が認められた。

3. 考察

実際に装置を被験者に装着し記録を行う場合には、以下の問題点を解決する必要があった。

1) 下顎が前方方向に移動した場合、側方成分を記録す

るためのセンサーとLED間の距離が変化するため、センサーの位置を検出する精度が不正確になる。

- 2) 下顎の側方運動時には、LEDが前方方向のセンサーに対し垂直方向に移動する。さらに、LEDは作業側の歯牙ガイドのため、側方のセンサーに対して垂直方向の動きを生ずる。

これらのことから、センサーに照射される光量は変化し、結果として、不正確な出力値が示されることになる。これらの問題点を解決するためには、

- 1) LEDの移動に伴う側方方向への光の拡散を減少させること。
 - 2) LEDの照射範囲をセンサーに対し垂直方向に拡大すること。
- が必要であり、LEDの左右端に矢状面方向の遮蔽板を取り付けることによって改善を図った。

II. 下顎運動記録装置によるブラキシズムの観察

1. 研究方法

- 1) 被験者：被験者は25歳から32歳の歯周組織の健康な7名とした。
- 2) 実験条件：各被験者は睡眠を妨害しない個室に宿泊し、3夜にわたり記録を採取した。
- 3) 記録装置と記録方法：下顎運動記録装置に加えて、咬筋筋活動、咬合接触状態（咬合接触による骨振動、咬合接触音）を各々EMG、加速度計、コンデンサーマイクロフォンを用い記録した。

2. 結果ならびに考察

従来、ブラキシズムはグラインディングタイプ、クレンチングタイプ、タッピングタイプに分類されている。本分類に従い、今回の被験者を観察したところ、以下のごとき所見が得られた。

- 1) グラインディングタイプ：周期的な下顎運動に加えて、規則的な筋活動と咬合接触状態の3者が同時に生

じていた。また、このタイプには、中心咬合位を起点として左右方向に繰返し運動するタイプ、中心咬合位から左右の何れか一方に偏位し、その位置から左右に運動するタイプおよび前後方向に運動するタイプが観察された。

- 2) クレンチングタイプ：筋電図上で筋放電は認められるものの、下顎運動は認められなかった。このタイプには、中心咬合位でのクレンチングと偏心位でのクレンチングの2つのタイプが観察された。
- 3) 上記2タイプに分類できなかったその他のタイプ：筋電図上でグラインディング様やクレンチング様、あるいは両者が混在した状態を示すものが観察された。しかし、下顎運動様相は一貫性を欠き、グラインディング様の筋電図に下顎運動は伴わず、連続的に短時間のクレンチングを行っている所見を示すタイプや、下顎運動にグラインディング様の周期性はなく、複雑な動きを示すタイプ、さらに、クレンチング様の筋電図に下顎運動が伴うタイプが観察された。

結 語

本研究において新たに開発された下顎運動記録装置によって、睡眠中の下顎運動を記録・分析することが可能となった。また、本装置を用いて、睡眠中のブラキシズムを観察した結果、各種ブラキシズムに、種々の下顎運動が伴っていることが確認された。ブラキシズム発現時の下顎の接触滑走運動は強大な側方圧を生じさせ、歯周組織への為害作用は甚大であることが容易に想像される。従って歯周組織に加わる非機能的な咬合力の作用機序を解明することは、ブラキシズムに関する研究には不可欠であり、本下顎運動記録装置は、この研究分野における今後の進展に大きな役割を演じるものと考えられる。

学 位 論 文 審 査 の 要 旨

ブラキシズムは、睡眠中の非機能的なグラインディング、クレンチング、タッピングとして定義されており、歯、咀嚼筋、顎関節をはじめとする顎口腔系に対して種々の為害作用を有すると言われている。そのため、このブラキシズムの実態を明らかにする目的で多くの研究が行われてきているが、ブラキシズムにどのような下顎運動が伴っているかについては、観察に適した装置が開発されていないことから、まだ不明な点が多い。

本研究は、従来困難であった夜間睡眠中に生じる下顎運動を記録する装置を開発し、この装置を用いて睡眠中

に発現するブラキシズムを観察し、その有用性について検討することである。

本装置は、光電式変位検出素子と赤外LEDを組み合わせて作製し、また、被験者の口腔内への装着には、常温重合レジンを用い、上・下顎前歯部唇面に適合するレジンプレートを作り、歯面に固定して本実験を行った。

申請者は、7名の被験者の睡眠中のブラキシズムを、本装置を用いた下顎運動の記録と、さらに、咬筋筋活動、咬合接触による骨振動および咬合接触音を同時に観察した。

その結果、本装置を用いることにより、睡眠中のブラキシズム時の下顎運動を記録することが可能になり、さらに、ブラキシズムの下顎運動を従来からなされている分類に従って観察したところ、各々のタイプには咬筋筋活動の所見だけでは判明し得ない種々の特徴ある所見が観察された。

本研究から、申請者により開発された下顎運動記録装

置により睡眠中の下顎運動の記録が可能となり、ブラキシズム時の下顎の運動量やその方向性を分析し、歯周疾患に及ぼすブラキシズムの影響を究明するために、本装置は有用であることが示唆された。

以上の結果から、本論文は、歯科の臨床に大きく貢献すると判断し、審査の結果、学位授与に値するものと判定した。

氏名・(本籍)	川 島 功 (北海道)
学位の種類	博士(歯学)
学位記番号	乙 第6号
学位授与の日付	平成5年3月19日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当(論文博士)
学位論文題目	金銀パラジウム合金の粒内・粒界反応に及ぼす添加元素の影響
論文審査委員	主 査 教 授 大 野 弘 機 副 査 教 授 松 田 浩 一 副 査 教 授 坂 口 邦 彦

論 文 内 容 の 要 旨

1. 緒 言

歯科用金銀パラジウム合金は、健康保険に適用され、コストも低く臨床で幅広く使用されている。時効硬化処理は、金銀パラジウム合金の強度を向上させる有力な方法の一つである。しかし、この合金は、時効硬化過程で最高硬さに達する時期に粒界反応析出物(ノジュール)が出現し、合金の耐食性を低下させること、また粒内よりも硬さが低いことが明らかになっている。従って、時効硬化後の耐食性と硬さを改善するためには、このノジュールの生成を抑制することが必要である。

金銀パラジウム合金のノジュールは、二相(Ag-rich固溶体+PdCu規則相, CsCl型)で構成され、ラメラ構造を有している。本系合金で金濃度を増すと粒界反応が遅延することが井坂, 田中により報告されている。しかし、Cu-Be合金に微量元素を添加することで、ノジュールの生成を抑制しているように金銀パラジウム合金に微量元素を添加することで粒界反応を抑制しようとする研究は行われていない。また、この合金系の粒界反応生成物の

析出機構およびその速度論的な取扱いは国の内外を問わず報告されいない。

本論文では、鑄造用貴金属合金のうち最も一般的な金銀パラジウム合金を選択し、微量添加元素による粒界反応の抑制を試み、また、その抑制機構を検討した。

2. 実験方法

2-1 合金の溶製

合金の溶製のための各純金属は、99.99%以上のものを使用した。合金の溶製は高周波炉により、アルゴンガス雰囲気中で行い、金型に鑄造した。溶製時において微量元素はCu箔に包んで溶湯中に投入した。1回の溶解量は50gである。溶製後の重量減は0.1%以下であったので化学分析を行わずに実験に供した。溶製した合金を以下に示す。

- ① Pdを25%, Cuを10%として残りAgの1%をAl, Co, Sn, Cr, Inで置換した5種類の合金。なお、金による粒界反応の遅延効果を排除し現象を単純にするために、Auは添加しなかった。